

(19) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
GERMAN PATENT OFFICE
[logo]



- (12) Utility Model U1
- (11) Roll number G 90 00 094.3
- (51) Main classification A61F 2/44
- (22) Date of application 1/4/90
- (47) Date of registration 1/31/91
- (43) Announcement in
the Patent Gazette 3/14/91
- (54) Description of subject
Endoprosthesis of the intervertebral disk
- (71) Name and residence of owner
Mecron Medizinische Produkte GmbH, 1000 Berlin,
DE
- (74) Name and residence of agent
Christiansen, H., B.S.-Eng., Patent Attorney, 1000
Berlin

MECRON
Medizinische Produkte GmbH
D-1000 Berlin
ME39.G17

January 2, 1990

Endoprosthesis of the Intervertebral Disk

Description

The invention relates to an endoprosthesis of the generic part listed in claim 1.

Such an intervertebral disk prosthesis is known from DE-A1-35 29 761 (Figures 11 to 14), in which a cylinder-shaped intermediate element with concave formed end faces is bedded between correspondingly formed convex surfaces of two neighboring

vertebral bodies, and non-incorporated cover plates. This intervertebral disk replacement allows a mutual rotation of the vertebrae around a center axle. Any further movement possibilities are limited as the intermediate element itself is limited in every other movement, i.e. with parallel shifting or tilting of the vertebral bodies by the flange-like top surface, or the vertebral bodies, respectively.

An additional disadvantage is that the distance between both vertebral bodies is also rigidly fixed, and insofar conditions exist that substantially deviate from the naturally physiological conditions.

The force transmission into the vertebral bodies is therefore very uneven so that the storage surfaces between the intermediate element and the cover plates are exposed to high locally mechanical stress. This can result in the material particles peeling away, which may be dangerous for the patient on one hand, and a reduced service life of the endoprosthesis on the other hand. Bone destruction is promoted by possible local unilateral stress.

In another vertebral body described in the above mentioned specification (Figures 1 to 3) the intermediate element is designed in a convex form, while the exterior cover plates possess concave counter surfaces.

Here, a yielding of the top surfaces in the direction of the axle is also not possible. Further, no movement in the direction of the parallel shift of the top surfaces is possible.

Additionally, an endoprosthesis of the intervertebral disk is known from the German utility model G 88 07 485.4 that is filled with elastic material and equipped with frontal cover plates, whereby a circular, or elliptical corrugated pipe surrounding the viscoelastic material is intended that is closed by cover plates.

The disadvantage of this prosthesis is that the entire balancing motion must be absorbed exclusively by the corrugated pipe.

The invention is based on the task of stating an endoprosthesis of the above referenced class with improved mobility and increased loading capacity, whereby it is simultaneously avoided that material particles peel away during frequently changing stresses.

This task is solved with the characteristic features of claim 1.

A particular advantage of this type of endoprosthesis is the large motion range of the viscoelastic intermediate elements with both ball joints, and the resulting flexibility required for bending, torsion, shearing and pressure stresses. This helps to avoid stresses with opposite radial forces affecting the neighboring vertebral bodies, which can lead to the breakage of the elastic intermediate elements of the endoprosthesis. It also safely avoids the peeling away of material particles due to surfaces rubbing against each other, which would lead to a vagabonding in the patient's body.

/4

9000094

The invention is based on the recognition that a maximum motion is achieved only by the combination of an elastic intermediate element with a jointed bearing of its concave-shaped ends interacting with the correspondingly convex counterparts at the end plates; the maximum motion allowing a minimum of wear, and a maximum of durability in all stresses occurring. For instance, this type of bearing (as opposed to a bearing with convex ends of the intermediate element) also allows a shifting of both cover plates relative to each other on a parallel path. Compressive forces are absorbed by the elastic intermediate element.

The jacket area of the intermediate element is exposed to a special stress that is absorbed by the deformation. The pliable jacket area of the intermediate element in the inventive endoprosthesis is not lessened by components of both frontal ball joints so that sufficient room is available for the sheathing of the intermediate element. The sheathing of the interior consisting of viscoelastic plastic is designed as a corrugated pipe. Because the corrugated pipe is able to take up its entire height, it possesses a large elasticity range, and is therefore able to follow all conceivable movements.

Due to the oblique position of the elastic intermediate element, the lateral motion of the cover plates connected to the bone relative to each other is enabled most beneficially. The gliding planes of the ball cup-type forms of the intermediate element ends are

preferably coated with a friction reducing plastic coating, in particular made of (highly molecular) polyethylene.

According to a beneficial further development of the invention, the cover plates are designed like a pot, whereby the opening areas are facing each other. This creates limit stops, or compression, respectively, against the lateral movements of the elastic intermediate element with lateral shifting, or compression, respectively, so that overstressing of the intermediate element, and in particular of the corrugated pipe surrounding a viscoelastic filling, is safely avoided.

Both pot-like cover plates of the vertebral body are initially tautened against each other by means of wires welded to the cover plates which results in the stabilization of the configuration for transport and storage on one hand, and which eases the implantation procedure on the other hand. The tautened wires can easily be cut and removed after the implantation procedure.

In another beneficial further development, the ball cap-like form consists of a complete ball that is bedded in an additional convex form of the cover plate.

Beneficial further developments of the invention are identified in the sub-claims, or are illustrated in further detail together with the description of the preferred design of the invention in the following figure.

The figure illustrates a sectional view of a design of the inventive endoprosthesis with a lateral shifting of the cover plate indicated by a semicolon line.

The endoprosthesis of the intervertebral disk illustrated in the figure essentially consists of two cover plates 1 and 2 connected to neighboring vertebral bones, an elastic intermediate element 3, and two ball joint-type bearings 4 and 5 arranged between the cover plates 1, 2, and the intermediate element 3. The bearings 4 and 5 each possess an element (convexly) formed as a ball cap 6 or 7 that is connected to the cover plate 1, or 2, as well as an element (concavely) formed as a ball cup 8 or 9 that is connected to the intermediate element 3. Both ball cup and ball cap each can be pivoted against each other, as well as tilted toward each other. The joint connection enable a tilting of the cover plates relative to each other—according to a bending movement—as well as a parallel gliding movement of the cover plates with an oblique position of the intermediate element.

The intermediate element 3 is designed as a metal corrugated pipe 10 surrounding a filling consisting of a viscoelastic material. The jacket consists of corrugated metal sheeting. The body compatible metal of the endoprosthesis uniformly consists of either titan or stainless steel.

It is apparent that the abaxial jacket area 11 of the intermediate element is not shortened or lessened by both frontal ball cups 8 and 9. A maximum length is available to the jacket 10. The motion of the components 1 and 3, 3 as well as 4 and 5 of the endoprosthesis

therefore largely corresponds to the motion of a natural intervertebral disk. Even extreme movements of the vertebral bones, and therefore of the cover plates 1 and 2 against each other are possible without the risk of breakage, and without any particle abrasion. The contour 1' indicated by a line of semicolons illustrates such a movement corresponding to a lateral parallel shifting. The cover plate 1 is laterally shifted up to the position 1', whereby an approximate height shifting can be compensated by the viscoelastically filled intermediate element 3. In order to be able to follow this movement, the ball cup 8 connected to the intermediate element 3 glides in the opposite direction on the ball cap 6. At the same time, a gliding of the ball cup 9 occurs in shifting direction of the cover plate 1 on the ball cap 7 of the cover plate 2. By means of this gliding motion in opposite directions, the intermediate element 3 assumes an oblique position 3' to the starting position indicated by an inclined straight line 3' in vertical direction.

The gliding surfaces 12 and 13 of the ball cups 8 and 9 are coated with a thin gliding coat consisting of highly molecular polyethylene for the purpose of reducing friction, which is mechanically fixed toward a slotted surface.

Both cover plates 1 and 2 possess pot-like exterior contours, whereby the opening areas are facing each other and are equipped with ring-shaped formed edges 14 and 15. Due to the pot shape of the cover plates 1 and 2, an excessive compression of the intermediate

element 3 is avoided during extreme compression forces. The maximum compression is achieved when the edges of the pot-shaped cover plates 1 and 2 touch each other. The opening width is selected so that a lateral guide stop is formed for the corrugated pipe 10 of the intermediate element 3 in lateral movements (semicolon lines) so that the lateral deflection is also limited, and an additional stabilization is ensured.

The formed edges 14 and 15 simultaneously serve for attaching the tension wires 16 and 17 indicated by the dashed lines, which prevent the disk elements from falling apart during the transport, ensure precise positioning during implantation, and are removed after the implantation procedure by means of cutting.

All elements of the illustrated intervertebral disk, with the exception of the viscoelastic filling of the intermediate element 3, consist of body compatible metal alloys. The exterior top surfaces 18 or 19 of the cover plates 2 or 3 are equipped with a porous surface, or a surface coating so that neighboring spongy bone tissue is enabled to grow. For this purpose, the bordering vertebrae are milled in such a way that the spongiosa is exposed and adjusted to the corresponding cover plate.

The inventive solution also ensures that both a lateral shifting and a twisting of the cover plates against each other with regard to all ambient axles can take place at low friction.

Furthermore, pliability with compression is possible. Additionally, the motions are limited by means of fixed limit stops in such a way that additional stresses are prevented. Also, a space that can be taken in by the intermediate element, and preferably by the edge areas of the intermediate element is available to the jacket designed as a corrugated pipe outside of the area of the convex designs of the cover plates, and within the pot-like formed edges so that its elasticity characteristics can be optimized essentially without any dimensional limitations. For this purpose, a ring-shaped free space (20, 21) is intended between the ball cap-shaped design 6, 7 and the interior edge of the formed edges 14, 15, into which the edge 22 of the intermediate element 3 can extend during its relative movement, as shown in the drawing.

In another design – not illustrated in the drawing – the ball cap-shaped form consists of a complete ball that is bedded in a further convex form of the cover plate. This ensures a simplified ability to manufacture using usually available construction elements at usually corresponding advantages. The convex forms are each adjusted to the ball diameter.

The metal components of the inventive prosthesis in their preferred designs are each manufactured either of titan or steel in the form of body compatible alloys.

B 1/4/90

ME39.G17

Page 10

The design of the invention is not limited to the example named above. Instead, a number of variations is conceivable, which make use of the solution illustrated, even in generally different types of designs.

Claims

1. Endoprosthesis of the intervertebral disk with an intermediate element, the end faces of which are pivotable by means of a spherically-concave, and therefore ball cup-like form each between two corresponding spherically-convex, and therefore ball cap-like forms at the interior surfaces of two cover plates,

characterized in that

the intermediate element (3) is designed as an elastic element with viscoelastic characteristics.

2. Endoprosthesis according to claim 1, characterized in that the ball cap-like form (6, 7) is designed to be higher than the ball cup-like form (8, 9).

3. Endoprosthesis according to one of the previous claims, characterized in that the gliding surfaces (12 and 13) of the ball cup-like forms (8 and 9) and/or the ball cap-like forms (6 and 7) possess a friction reducing plastic coating.

4. Endoprosthesis according to claim 3, characterized in that the friction reducing plastic coating consists of highly molecular polyethylene.

5. Endoprosthesis according to one of the previous claims, characterized in that the cover plates (1 and 2) are designed in a pot shape by means of formed edges (14, 15), whereby the formed edges are facing each other.

6. Endoprosthesis according to claim 5, characterized in that the formed edges (14 and 15) are tautened in a mutually fixed position by means of welded wires (16, 17).

7. Endoprosthesis according to one of the previous claims, characterized in that the intermediate element (3) is filled with viscoelastic material that is surrounded by an elastic corrugated pipe (10) between the end faces.

8. Endoprosthesis according to one of the previous claims, characterized in that a ring-shaped free space (20, 21) is intended between the ball cap-like form (6, 7) and the interior edge of the formed edge (14, 15) into which the edge (22) of the intermediate element (3) can extend during its relative movement.

9. Endoprosthesis according to one of the previous claims, characterized in that the

ME39.G17

Page 13

ball cap-like form consists of a complete ball that is bedded in a further convex form of the cover plate.

9000094

B 2/16/90

1/1

ME 39. G 17

[see source for figure]



12 Gebrauchsmuster

U1

- billet*
- (11) Rollennummer G 90 00 094.3
(51) Hauptklasse A61F 2/44
(22) Anmeldetag 04.01.90
(47) Eintragungstag 31.01.91
(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 14.03.91
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Endoprothese der Zwischenwirbelscheibe
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Mecron Medizinische Produkte GmbH, 1000 Berlin,
DE
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Christiansen, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000
Berlin

604-01-90

MECRON
medizinische Produkte GmbH
D-1000 Berlin
ME39.G17

02. Januar 1990

Endoprothese der zwischenwirbelscheide

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Endoprothese der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Aus der DE-A1-35 29 761 (Figuren 11 bis 14) ist eine derartige Bandscheibendoprothese bekannt, bei der ein zylinderförmiges Zwischenelement mit konkav ausgeformten

6.04.01.90

ME39.G17

Blatt 2

- Stirnflächen zwischen entsprechend geformten konvexen Flächen zweier an benachbarten Wirbelkörpern anliegender und nicht eingearbeiteten Deckplatten gelagert ist. Dieser Bandscheibenersatz lässt eine gegenseitige Verdrehung der
- 5 Wirbel um eine Mittelachse zu. Die weiteren Bewegungsmöglichkeiten sind eingeschränkt, da das Zwischenelement bei jeder anderen Bewegung, d.h. bei Parallelverschiebung oder Neigung, der Wirbelkörper durch die flanschartigen Deckflächen bzw. durch die Wirbelkörper selbst begrenzt ist.
- 10 Nachteilig ist dabei weiterhin, daß auch der Abstand zwischen den beiden Wirbelkörpern starr fixiert ist und insoweit von den natürlichen physiologischen Verhältnissen stark abweichende Gegebenheiten vorliegen.
- 15 Die Krafteinleitung in die Wirbelkörper erfolgt infolgedessen sehr ungleichmäßig, so daß die Lagerflächen zwischen dem Zwischenelement und den Deckplatten starken örtlichen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind. Dadurch
- 20 können sich Materialpartikel ablösen, die zum einen für den Patienten gefährlich werden können und zum anderen die Lebensdauer der Endoprothese herabsetzen. Durch die mögliche lokal einseitige Belastung wird ein Knochenabbau gefördert.
- 25 Bei einem anderen in der vorgenannten Schrift (Figuren 1 bis 3) beschriebenen Wirbelkörper ist das Zwischenelement konkav ausgebildet, wohingegen die äußeren Deckplatten konvexe Gegenflächen aufweisen.
- 30 Auch hier ist ein Nachgeben der Deckflächen in Achsenrichtung nicht möglich. Außerdem ist keine Bewegung in Richtung einer Parallelverschiebung der Deckflächen möglich.

Weiterhin ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 88 07 485.4 eine Endoprothese der Zwischenwirbelscheibe bekannt, die mit elastischem Material gefüllt und mit stirnseitigen Deckplatten versehen ist, wobei ein kreisförmiges oder elliptisches, das viskoelastische Material umgebendes Wellrohr vorgesehen ist, das durch Deckplatten abgeschlossen ist.

Bei dieser Prothese ist nachteilig, daß sämtliche Ausgleichsbewegungen ausschließlich von dem Wellrohr aufgenommen werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese der eingangs genannten Gattung mit verbesserter Beweglichkeit und erhöhter Belastbarkeit anzugeben, wobei gleichzeitig verhindert wird, daß sich bei häufigen Wechselbelastungen Materialpartikel ablösen.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Besonders vorteilhaft bei dieser Endoprothese ist der große Bewegungsspieiraum des viskoelastischen Zwischenelements mit beiden Kugelgelenken und die daraus resultierende notwendige Nachgiebigkeit gegenüber Biegungs-, Torsions-, Scher- und Druckbeanspruchungen. Es werden damit Beanspruchungen bei entgegengesetzten, auf benachbarte Wirbelkörper wirkenden Querkräften vermieden, die zum Bruch des elastischen Zwischenelements der Endoprothese führen können. Außerdem ist sicher verhindert, daß sich durch aufeinander reibende Flächen Materialpartikel ablösen können, die im Körper des Patienten vagabundieren.

- Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß erst durch die Kombination eines elastischen Zwischenelements mit einer gelenkigen Lagerung seiner konkav geformten Enden, die mit entsprechenden konvexen Gegenstücken an den Endplatten
5. in Wechselwirkung treten, eine maximale Beweglichkeit erreicht wird, die bei allen auftretenden Belastungen einen minimalen Verschleiß und eine maximale Haltbarkeit ermöglicht. Durch die Art der Lagerung wird beispielsweise (im Gegensatz zu einer Lagerung mit konvexen Enden des Zwischenelements) auch eine Verschiebung der beiden Deckplatten auf einer parallelen Bahn relativ zueinander ermöglicht. Druckkräfte werden von dem elastischen Zwischenelement aufgenommen.
- 15 Der Mantelbereich des Zwischenelements unterliegt einer besonderen Belastung, die durch Verformung abgefangen wird. Bei der erfindungsgemäßen Endoprothese ist der nachgiebige Mantelbereich des Zwischenelements nicht durch Bauteile der beiden stirnseitigen Kugelgelenke verkleinert, so daß der Ummantelung des Zwischenelements ein ausreichender Raum zur Verfügung steht. Die Ummantelung des aus viskoelastischem Kunststoff bestehenden Inneren ist als Wellrohr ausgeführt. Weil das Wellrohr seine volle Höhe einnehmen kann, weist es einen großen Elastizitätsbereich auf und kann damit allen denkbaren Bewegungen folgen.
- Durch die Schiefstellung des elastischen Zwischenelements wird eine Querbeweglichkeit der mit den Knochen verbundenen Deckplatten relativ zueinander in günstiger Weise ermöglicht. Die Gleitflächen der kugelpfannenartigen Ausfor-
- 30

mungen der Enden des Zwischenelements sind vorzugsweise mit einer reibungsmindernden Kunststoffsicht, insbesondere aus (hochmolekularem) Polyethylen, überzogen.

- 5 Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Deckplatten topfartig ausgebildet, wobei die Öffnungsbereiche einander zugewandt sind. Dadurch sind Anschläge bzw. Begrenzungen gegen Querbewegungen des elastischen Zwischenelements bei seitlichen Verschiebungen bzw.
- 10 Stauchungen geschaffen, so daß eine Überlastung des Zwischenelements, und insbesondere des eine viskoelastische Füllung umgebenden Wellrohres, sicher vermieden ist.

Die beiden topfartigen Deckplatten des Wirbelkörpers sind

- 15 zunächst mittels an den Deckplatten angeschweißter Drähte gegeneinander verspannt, wodurch einerseits die Konfiguration für Transport und Lagerung stabilisiert ist und andererseits der Implantationsvorgang erleichtert wird. Die Spanndrähte lassen sich nach der Implantation leicht
- 20 durchschneiden und entfernen.

Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung besteht die kugelkappenartige Anformung aus einer vollständigen Kugel, die ihrerseits in einer weiteren konvexen Ausformung der

- 25 Deckplatte gelagert ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der

- 30 Erfindung anhand einer Figur näher dargestellt.

Die Figur zeigt eine Schnittdarstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Endoprothese mit strichpunktiiert angedeuteter Querverschiebung der Deckplatte.

- 5 Die in der Figur dargestellte Endoprothese der Zwischenwirbelscheibe besteht im wesentlichen aus zwei mit benachbarten Wirbelknochen verbundenen Deckplatten 1 und 2, einem elastischen Zwischenelement 3 und zwei zwischen den Deckplatten 1, 2 und dem Zwischenelement 3 angeordneten 10 kugelgelenkartigen Lagerungen 4 und 5. Die Lagerungen 4 und 5 weisen ihrerseits jeweils ein mit der Deckplatte 1 bzw. 2 verbundenes (konvexes) als Kugelkappe 6 bzw. 7 angeformtes Element sowie ein mit dem Zwischenelement 3 verbundenes (konkaves) als Kugelpfanne 8 bzw. 9 angeformtes 15 Element auf. Kugelpfanne und Kugelkappe sind sowohl gegen- einander verdrehbar als auch zueinander neigbar. Die Gelenkverbindingen ermöglichen sowohl eine Neigung der Deckplatten relativ zueinander - entsprechend einer Beugebewe- gung - als auch eine parallele Gleitbewegung der Deckplat- 20 ten unter Schieflage des Zwischenelementes.

Das Zwischenelement 3 ist als eine Füllung von viskoelastischem Material umgebendes metallenes Wellrohr 10 ausgebildet. Der Mantel besteht aus gewelltem Metallblech. Das 25 körperverträgliche Metall ist bei der Endoprothese einheitlich entweder Titan oder rostfreier Stahl.

Es ist ersichtlich, daß der achsferne Mantelbereich 11 des Zwischenelementes durch die beiden stirnseitigen Kugelpfannen 8 und 9 nicht verkürzt bzw. verkleinert wird. Dem 30 Mantel 10 steht eine maximale Länge zur Verfügung. Die Be-

6.04.01.90

ME39.G17.

Blatt 7

weglichkeit der Komponenten 1 und 2, 3 sowie 4 und 5 der Endoprothese entspricht daher weitestgehend der Beweglichkeit einer natürlichen Zwischenwirbelscheibe. Auch extreme Bewegungen der Wirbelknochen und damit der Deckplatten 1
5 und 2 gegeneinander sind ohne Bruchgefahr und ohne Partikelabrieb möglich. Die strichpunktiert dargestellte Kontur 1' veranschaulicht eine derartige Bewegung, entsprechend einer seitlichen Parallelverschiebung. Die Deckplatte 1 ist bis in die Position 1' seitlich verschoben, wobei eine
10 etwaige Höhenverschiebung durch das viskoelastisch gefüllte Zwischenelement 3 kompensiert werden kann. Um dieser Bewegung zu folgen, gleitet die mit dem Zwischenelement 3 verbundene Kugelpfanne 8 auf der Kugelkappe 6 in entgegengesetzter Richtung. Gleichzeitig erfolgt ein Gleiten der
15 Kugelpfanne 9 auf der Kugelkappe 7 der Deckplatte 2 in Verschiebungsrichtung der Deckplatte 1. Durch diese Gleitbewegungen in entgegengesetzten Richtungen nimmt das Zwischenelement 3 eine durch eine zur vertikalen Richtung geneigte Gerade 3' angedeutete Schiefstellung 3' zur Aus-
20 gangslage ein.

Die Gleitflächen 12 und 13 der Kugelpfannen 8 und 9 sind mit einer dünnen Gleitschicht aus hochmolekularem Polyethylen zur Reibungsminderung überzogen, die zu einer genuteten Oberfläche mechanisch fixiert ist.

Die beiden Deckplatten 1 und 2 weisen topfförmige Außenkonturen auf, wobei die Öffnungsbereiche sich gegenüberliegen und mit ringförmigen Randanformungen 14 und 15 versehen sind. Durch die Topfform der Deckplatten 1 und 2

6 04-01-90

ME39.G17

Blatt 8

- wird bei extremer Stauchung eine übermäßige Kompression des Zwischenelementes 3 vermieden. Die maximale Kompression ist erreicht, wenn die Ränder der topfförmigen Deckplatten 1 und 2 aneinanderstoßen. Die Öffnungsweite ist so gewählt, daß bei Querbewegungen (strichpunktierte Linien) ein seitlicher Führungsanschlag für das Wellrohr 10 des Zwischenelementes 3 gebildet wird, so daß auch der seitliche Ausschlag begrenzt und damit eine zusätzliche Stabilisierung gegeben ist.
- 10 Die Randaufformungen 14 und 15 dienen gleichzeitig zur Befestigung von gestrichelt dargestellten Spanndrähten 16 und 17, die während des Transports ein Auseinanderfallen der Elemente der Scheibe verhindern, bei der Implantation 15 eine präzise Ausrichtung gewährleisten und nach der Implantation durch Abkneifen entfernt werden.
- 20 Sämtliche Elemente der dargestellten Zwischenwirbelscheibe mit Ausnahme der viskoelastischen Füllung des Zwischenelementes 3 bestehen aus einer körperverträglichen Metalllegierung. Die äußeren Deckflächen 18 bzw. 19 der Deckplatten 2 bzw. 3 sind mit einer porösen Oberfläche bzw. Oberflächenbeschichtung versehen, so daß benachbartes spongiöses Knochengewebe anwachsen kann. Dazu werden die angrenzenden Wirbel derart angefräst, daß die Spongiosa freigelegt und an die jeweilige Deckplatte angepaßt ist.
- 25 Durch die erfindungsgemäße Lösung ist also sichergestellt, daß sowohl eine seitliche Verschiebung als auch eine Verdrehung der Deckplatten gegeneinander in bezug auf sämtliche Raumachsen bei geringer Reibung erfolgen kann. Außerdem

dem ist eine Nachgiebigkeit bei Stauchung möglich. Weiterhin sind die Bewegungen durch feste Anschläge so begrenzt, daß zusätzliche Beanspruchungen verhindert werden. Weiterhin steht dem als Wellrohr ausgebildeten Mantel außerhalb des Bereichs der konvexen Ausbildungen der Deckplatten und innerhalb der topfartigen Randanformungen ein Raum zur Verfügung, der durch das Zwischenelement und vorzugsweise durch die Kantenbereiche des Zwischenelements ausgefüllt werden kann, so daß dessen Elastizitätseigenschaften im wesentlichen ohne räumliche Beschränkungen optimiert werden können. Hierbei ist zwischen der kugelkappenartigen Anformung 6, 7 und dem Innenrand der Randanformungen 14, 15 ein ringförmiger Freiraum 19, 21 vorgesehen ist, in den hinein sich die Kante 22 des Zwischenelementes 3 bei deren relativ Bewegung hinein erstrecken kann, wie es aus der Zeichnung ersichtlich ist.

Bei einer weiteren - in der Zeichnung nicht dargestellten - Ausführung besteht die kugelkappenartige Anformung aus einer vollständigen Kugel, die ihrerseits in einer weiteren konvexen Ausformung der Deckplatte gelagert ist. Auf diese Weise ist, bei im übrigen entsprechenden Vorteilen, eine vereinfachte Herstellbarkeit aus üblichen Bauteilen gegeben. Die konvexen Ausformungen sind dabei jeweils auf den Kugeldurchmesser abgestimmt.

Die Metallteile der erfindungsgemäßen Prothese sind bei bevorzugten Ausführungen entweder aus Titan oder Stahl in Form von jeweils körperverträglichen Legierungen gefertigt.

604-01-90

ME39.G17

Blatt 10

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich
5 anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

* * * *

10

15

20

25

30

A n s p r ü c h e

1. Endoprothese der Zwischenwirbelscheibe mit einem Zwischenelement, dessen Stirnflächen mittels jeweils einer sphärisch-konkaven - und damit kugelpfannenartiger - Ausformung zwischen zwei entsprechenden sphärisch-konvexen - und damit kugelkappenartigen - Anformungen an den Innenseiten zweier Deckplatten drehbar gelagert ist,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß das Zwischenelement (3) als elastisches Element mit viskoelastischen Eigenschaften ausgebildet ist.
15
2. Endoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kugelkappenartige Anformung (6, 7) höher ausgebildet ist als die kugelkappenartige Anformung (8, 9).
20
3. Endoprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitflächen (12 und 13) der kugelpfannenartigen Ausformungen (8 und 9) und/oder der kugelkappenartigen Anformungen (6 und 7) eine reibungsmindernde Kunststoffschicht aufweisen.
25
30
4. Endoprothese nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die reibungsmindernde Kunststoffschicht aus hochmolekularem Polyethylen besteht.

/12

5. Endoprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatten (1 und 2) mittels Randanformungen (14, 15)
topfartig ausgebildet sind, wobei die Randanformungen ein-
ander zugewandt sind.

6. Endoprothese nach Anspruch 5, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Randanformungen (14
10 und 15) mittels angeschweißter Drähte (16, 17) in einer
gegenseitig fixierten Position verspannt sind.

7. Endoprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, daß das Zwi-
schenelement (3) mit viskoelastischem Material gefüllt
ist, welches zwischen den Stirnflächen von einem elasti-
schen Wellrohr (10) umgeben ist.

20 8. Endoprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen
der kugelkappenartigen Anformung (6, 7) und dem Innenrand
der Randanformungen (14, 15) ein ringförmiger Freiraum
25 (20, 21) vorgesehen ist, in den hinein sich die Kante (22)
des Zwischenelements (3) bei deren relativer Bewegung
hinein erstrecken kann.

30 9. Endoprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die ku-

90000091

gelkappenartige Anformung aus einer vollständigen Kugel besteht, die ihrerseits in einer weiteren konvexen Ausformung der Deckplatte gelagert ist.

* * * * *

5

10

15

20

25

30

90000094

8 16-02-90

ME 39.G 17

1/1

